# АССОЦИАЦИИ НЕМАТОД РАЗНЫХ ВИДОВ С РАСТЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ БИОЦЕНОЗА СМЕШАННОГО ЛЕСА

***Бутенко К.О.*, Годунов Е.Б.**, Устинова Т.В.*****
*ГНУ ВНИИ гельминтологии им. К.И.Скрябина
**Смоленский государственный университет

Введение. Состав фауны нематод природных и антропогенных биоценозов определяется комплексом экологических факторов. Сложившееся пространственное распределение нематод растений и почвы отражает структуру действия факторов на их сообщества.

Считается, что пространственная структура почвенной биоты определяется в основном ростом растений (Покаржевский и др., 2007).

Другая группа биотических факторов распределения нематод растений и почвы – это конкурентные взаимоотношения между разными видами нематод.

Однако в полевых наблюдениях не всегда удаётся установить чёткую связь между популяциями двух потенциальных конкурентов (Шестеперов, 1979).

В настоящей работе проведена оценка нессиметричных мер ассоциации фитонематод и растений в условиях биоценоза смешанного леса.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили сборы нематод из корней и надземных органов растений смешанного леса, осуществлённые в 2008 году на территории Национального Парка «Смоленское поозерье». В структуре лесного сообщества, выбранного для исследования, участвовали растения берёзы, ивы, рябины и сосны в возрасте до 10 лет, полукустарниковая растительность – малина, а также травянистая растительность (11 видов).

Координаты точек отбора образцов почвы и растений были определены в случайно-систематическом порядке по методике В.П. Самсоновой (2006). Для этого каждый из имевшихся в нашем распоряжении массивов молодого смешанного леса был разбит на 9 элементарных участков квадратной формы. Сторона каждого элементарного участка составляла 2,5 м. Внутри каждого элементарного участка определяли координаты точек отбора образцов $X = a_1 + (b_1 - a_1) \cdot RAND()$ (1), $Y = a_2 + (b_2 - a_2) \cdot RAND()$ (2).

$$X = a_1 + (b_1 - a_1) \cdot RAND() \quad \textbf{(1)}$$

$$Y = a_2 + (b_2 - a_2) \cdot RAND() \quad \textbf{(2)}$$

где $a_1$, $a_2$ – координаты начала элементарного участка, $b_1$, $b_2$ – координаты противоположного угла элементарного участка, RAND() – функция случайных чисел в пакете Excel (в русской версии СЛЧИС()).

Таким образом, каждый массив смешанного леса охарактеризован результатами опробования в девяти точках отбора.

В каждой точке отбора производили учёт растительности по принятой в геоботанике практике – на поверхность почвы накладывали рамку площадью 0,25 м$^2$ и подсчитывали количество продуктивных стеблей растений каждого вида.

Из образцов корней и надземных органов, учтённых таким образом травянистых растений, формировали пробы для исследования состава фауны нематод в них. Для этого корневую систему и надземные органы каждого вида травянистых растений измельчали на фрагменты, линейные размеры которых не превышали 1 см и собирали их в упаковки из укрывного материала «Агроспан-30».

Для фитогельминтологического анализа из каждого образца корней и надземной массы растений комплектовали указанным способом по три пробы. Пробы снабжали этикетками с информацией об образцах, нумеровали, и доставляли в лабораторию. Затем пробы взвешивали на электронных весах с точностью до 10 мг. Масса проб варьировала в пределах 12-35 г, в зависимости от физического состояния исследуемого материала.

Нематод из образцов растений выделяли модифицированным методом Бермана с экспозицией 24 часа. Учёт численности нематод в пробах производили под бинокуляром МБС-1. Численность нематод, затем, стандартизировали путём пересчёта на 25 г сырого растительного материала.

Нематод определяли до уровня рода на временных препаратах. Из нематод готовили постоянные препараты по методу D. Raski в модификации Н.Д. Романенко (2002).

Для оценки меры ассоциации растительности и фауны нематод, выбранных участков, использовали трансформированный коэффициент Дайса – TKD (Дмитриев, 2009).

С целью оценки возможной пространственной связи состава фауны нематод, в разных точках отбора данные были обработаны процедурами построения вариограмм в пакете свободно распространяемой программы Variowin 2.2.

Все данные по учёту видового состава растительности, а также состава фауны нематод выбранных массивов смешанного леса обработаны средствами статистического анализа в пакете Excel.

Результаты. В результате проведённого исследования в корневой системе и надземных органах растений обнаружены нематоды, которые относятся к 9 родам: *Cephalobus*, *Boleodorus*, *Tylenchus*, *Paratylenchus*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Helicotylenchus*.

Общее количество нематод варьировало от 0 до 287 особей в зависимости от вида или органов исследуемого растения в разных точках отбора образцов.

Большинство данных о количественном и качественном составе фауны нематод не имели пространственной связи между разными точками отбора.

Нематоды рода *Cephalobus* присутствовали на фоне пониженной встречаемости травянистых растений – манжетка обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, малина обыкновенная, марьянник дубравный,

пикульник красивый, нивяник обыкновенный, одуванчик лекарственный, бутень ароматный, лапчатка прямостоячая, короставник полевой, иван-чай узколистный, а также древесных растений – крушина, рябина, сосна. TKD в этих случаях составил -0,73.

Данные о влиянии этих растений на нематод *Cephalobus* были статистически не достоверными.

Другими словами, нематоды рода *Cephalobus* встречаются как в ассоциации с данными растениями, так и без них, но указанные растения, в присутствии *Cephalobus*, встречаются реже.

В то же время, встречаемость паразитических нематод родов *Paratylenchus, Pratylenchus, Ditylenchus, Aphelenchus, Aphelenchoides* была низкой в присутствии травянистых растений – земляника обыкновенная, вероника дубравная, щавель кислый, лютик ползучий, манник дубравный, и древесного растения – берёза повислая. TKD в этих случаях был равен от -1,0 до -0,56 для пар нематоды-растения. Обратное влияние – нематод на растения, не подтверждено статистической значимостью.

Паразитические нематоды родов *Paratylenchus, Pratylenchus, Ditylenchus, Aphelenchus, Aphelenchoides*, в большинстве случаев обследования отсутствовали в тех образцах, в которых обнаружены сапробиотические нематоды *Cephalobus, Boleodorus*, а также эктопаразиты корней рода *Helicotylenchus*. Оценка связи между этими группами показала присутствие нематод родов *Cephalobus, Boleodorus, Helicotylenchus* при снижении частоты встречаемости паразитических нематод родов *Paratylenchus, Pratylenchus, Ditylenchus, Aphelenchus, Aphelenchoides*. TKD для пар паразитические нематоды – сапробионты или *Helicotylenchus* принимал значение от -1,0 до -0,56.

Это не означает конкурентное замещение паразитических нематод сапробионтами и нематодами рода *Helicotylenchus*, так как рост частоты встречаемости последних был статистически не достоверным.

Заключение. Полученные результаты подтверждают гипотезу о широкой экологической пластичности нематод группы сапробионтов – *Cephalobus*. Данная группа нематод встречается с одинаковой частотой как в ассоциациях с травянистыми растениями манжетка обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, малина обыкновенная, марьянник дубравный, пикульник красивый, нивяник обыкновенный, одуванчик лекарственный, бутень ароматный, лапчатка прямостоячая, короставник полевой, иван-чай узколистный, или в ассоциациях с древесными растениями крушина, рябина, сосна, так и без них.

Встречаемость паразитических нематод родов *Paratylenchus, Pratylenchus, Ditylenchus, Aphelenchus, Aphelenchoides* была низкой в присутствии травянистых растений – земляника обыкновенная, вероника дубравная, щавель кислый, лютик ползучий, манник дубравный, и, в присутствии древесного растения – берёза повислая.

Анализ связей между разными группами нематод показала присутствие родов *Cephalobus, Boleodorus, Helicotylenchus* при снижении частоты

встречаемости паразитических нематод родов *Paratylenchus*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*. Коэффициент Дайса для пар паразитические нематоды – сапробионты или *Helicotylenchus* принимал значение от -1,0 до -0,56.

Таким образом, травянистые растения манжетка обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, малина обыкновенная, марьянник дубравный, пикульник красивый, нивяник обыкновенный, одуванчик лекарственный, бутень ароматный, лапчатка прямостоячая, короставник полевой, иван-чай узколистный, а также древесные растения крушина, рябина, сосна чувствительны к тем факторам среды, которые не значительны для нематод рода *Cephalobus*. Аналогичная несимметричная связь нематод *Cephalobus*, *Boleodorus*, *Helicotylenchus* с нематодами родов *Paratylenchus*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides* указывает на существование в биоценозе смешанного леса факторов среды, которые сильнее ограничивают экологическую пластичность последних.

**Associations of nematodes of different species with plants in conditions of the mixed forest biocenosis.** Butenko K.O., Godunov E.B., Ustinova T.V. All-Russian K.I. Skryabin Institute of Helminthology.

**Summary.** One represented the data on evaluation of associations of phytonematodes and plants in conditions of the mixed forest biocenosis.